

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 7月26日
Date of Application:

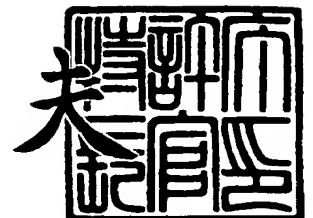
出願番号 特願2002-218192
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-218192]

出願人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2003年 7月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



57RG10

出証番号 出証特2003-3056991

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002026900

【提出日】 平成14年 7月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明者】

 【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社
社内

 【氏名】 佐々 雅彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005267

 【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089004

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡村 俊雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109195

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 016285

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9006583

 【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタ及びそのエアポンプ駆動モータの制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを収容するインクカートリッジに供給する加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータを備えたインクジェットプリンタにおいて、

前記エアポンプと駆動モータとを含むエアポンプモジュールを前記プリンタに組み付ける前に取得した、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第 1 相関特性と、この第 1 相関特性を取得した際のエアポンプの周辺温度 T_s とを記憶する記憶手段と、

前記エアポンプの周辺温度を検知する温度検知手段と、

前記エアポンプに加圧エアを発生させる際に、前記記憶手段に記憶されている前記第 1 相関特性に対して、前記周辺温度 T_s と前記温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第 1 相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 前記記憶手段は、前記エアポンプモジュールを前記プリンタに組み付ける前に取得した、前記駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第 2 相関特性も記憶しており、

前記制御手段は、前記温度補正した第 1 相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第 2 相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 3】 前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、前記制御手段は、このエアポンプの動作周波数が 20 Hz 以下となるように前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 4】 インクジェットプリンタの複数のインクカートリッジに供給

する加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータの制御方法において、

エアポンプを前記プリンタに組み付ける前に、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s を求める第1工程と、

前記プリンタの使用段階において加圧エアを発生させる際に、前記第1相関特性に、温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する第2工程と、

を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタのエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項5】 前記第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性を求め、

前記第2工程において、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とする請求項4に記載のインクジェットプリンタのエアポンプ駆動モータの制御方法。

【請求項6】 前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御することを特徴とする請求項4又は5に記載のインクジェットプリンタのエアポンプ駆動モータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットプリンタとそのエアポンプ駆動モータの制御方法に関し、特に加圧エア供給系のオリフィスやエアポンプの製作誤差に基づくエア圧のバラツキを解消可能にした技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、複数色のインクカートリッジから供給する複数色のインクで文字や画像を印字可能な種々のインクジェットプリンタが実用に供されている。最近のインクカートリッジでは、そのインク収容室に薄膜製の袋に

入れたインクを収容し、袋の外側空間にエア室を形成し、ノズル群をワイパで拭き取るような際には、エア室に供給した加圧エアにより、薄膜を介してインクに正圧を作用させ得るように構成されている。エア供給系は、エアポンプ、このエアポンプを駆動する駆動モータ、エアポンプから延びるエアチューブ、エアチューブから複数のインクカートリッジへ分岐した複数の分岐通路、エアポンプの付近においてエアチューブに接続した圧力調整用の圧力レギュレータ又はリリーフバルブ、あるいはオリフィスなどを有する。

【0003】

例えば、特許第2703647号公報に記載のインクジェットプリンタにおいては、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力調整用のリリーフバルブと、外気温を検出する外気温センサと、エアチューブ内の加圧エアの圧力を検出する圧力センサなどを設けてある。プリンタの使用前や使用後に加圧エアを発生させる場合に、外気温センサで検出した外気温に応じて、ポンプ駆動モータを駆動する駆動電圧を補正するようにしている。

【0004】

他方、特開平10-138506号公報に記載のインクジェット記録装置においては、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力レギュレータと、複数の分岐通路に介設した複数の切替バルブを設けてある。尚、米国特許第6,290,343号公報にも、前記同様のエア供給系を設け、そのエア供給系に、圧力リリーフバルブと、圧力センサを設けてある。

【0005】

一般に、インクジェットプリンタにおいて、印字ヘッド面をワイパで拭き取る際には、加圧エアでインクに圧力を付加し、ノズルの先端面からインクを外側へ膨らませた状態にして拭き取るのが普通であり、この拭き取りが不完全の場合には印字品質の低下を招くことになる。この印字ヘッド面の拭き取りの際、加圧エアのエア圧が高すぎるとノズルからインクが無駄に漏出する一方、エア圧が低すぎるとインクがノズルの先端面から外側へ殆ど膨らまないため、ノズル先端に付着している異色のインク滴や異物等を完全に拭き取ることができないため、次の印字に悪影響がでる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記インクジェットプリンタのエア供給系にオリフィスを設け、このオリフィスを介してエア圧を調整する場合、あるエアポンプ動作回転数におけるオリフィス内径とエア圧との相関特性は図15の特性図のようになる。この特性図から判るように、オリフィスの径が小さい程エア圧が高くなり、約0.5mmφ以下の細径のオリフィスでは、径の変化に対するエア圧の変化幅が非常に大きい。そのため、個々のオリフィスの製作誤差がエア圧にかなりの影響を及ぼす。しかも、エアポンプや駆動モータの製作誤差も発生し、その製作誤差がエアポンプから供給する加圧エアのエア圧に影響を及ぼす。

【0007】

従来のプリンタにおいては、エアポンプ駆動用モータの制御特性を設定する際に、代表的な1個又は2, 3個の加圧エア発生モジュール（エアポンプ、駆動モータ、レギュレータ又はリリーフバルブなど）について、実験により特性データを取得し、その特性データに基づいて同一機種全てのプリンタの制御特性を決定していた。しかし、この方法では、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差のバラツキの影響を加味することができない。

【0008】

特許第2703647号公報には、インクジェットプリンタにおいて、外気温により加圧エアのエア圧が変化するので、温度補正を施すという技術思想が開示されているが、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差のバラツキに対する対策は何ら開示されていない。

他方、エアポンプとしてダイヤフラム式のエアポンプを採用する場合、駆動モータの回転を偏心カムを介してダイヤフラムに伝達する機構を採用するが、往復運動するダイヤフラムの振動による振動音がプリント時の騒音原因にもなる。

【0009】

本発明の目的は、個々の加圧エア発生モジュールの製作誤差の影響を加味してエア圧を制御可能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、プリント時の外気温の影響を加味してエア圧を制御可能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、加圧エア発生モジュールから発生する騒音を著しく低減する可

能なエアポンプ駆動モータ制御技術を提供すること、等である。

【0010】

【課題を解決するための手段】 請求項1のインクジェットプリンタは、インクを収容するインクカートリッジに供給する加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータを備えたインクジェットプリンタにおいて、前記エアポンプと駆動モータとを含むエアポンプモジュールを前記プリンタに組み付ける前に取得した、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプの周辺温度 T_s とを記憶する記憶手段と、前記エアポンプの周辺温度を検知する温度検知手段と、前記エアポンプに加圧エアを発生させる際に、前記記憶手段に記憶されている前記第1相関特性に対して、前記周辺温度 T_s と前記温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0011】

エアポンプと駆動モータとを含むエアポンプモジュールを前記プリンタに組み付ける前に、駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性を取得し、この第1相関特性と第1相関特性を取得した際のエアポンプの周辺温度 T_s とを記憶手段に記憶させる。

前記エアポンプモジュールを装備したプリンタを使用する段階等において、エアポンプに加圧エアを発生させる際、温度検知手段でエアポンプの周辺温度を検知し、制御手段は、前記記憶手段に記憶されている第1相関特性に対して、前記周辺温度 T_s と温度検知手段により検知された現在のエアポンプの周辺温度 T とに基づく温度補正を施し、その温度補正を施した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように前記駆動モータを制御する。

【0012】

このように、エアポンプモジュールをプリンタに組み付ける前に、エアポンプや駆動モータや前記オリフィスの製作誤差を反映する第1相関特性とこの第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s を予め取得して記憶手段に記憶さ

せ、プリンタの使用段階においてエアポンプモジュールにより加圧エアを発生させる際に、記憶していたエアポンプ周辺温度 T_s と温度検知手段で検知した現在のエアポンプ周辺温度 T とに基づいて第1相関特性に温度補正を施し、この温度補正を施した第1相関特性にを用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御するため、エアポンプモジュールの製作誤差に起因するエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0013】

例えば、エアポンプモジュールから加圧エアを供給する加圧エア供給系にオリフィスが設けられている場合、エアポンプ周辺温度（つまり、外気温）が高くなると、空気の粘性が増し、オリフィスで調整されるエア圧が増大する。そこで、上記のような温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0014】

請求項2のインクジェットプリンタは、請求項1の発明において、前記記憶手段は、前記エアポンプモジュールを前記プリンタに組み付ける前に取得した、前記駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性も記憶しており、前記制御手段は、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とするものである。

【0015】

エアポンプモジュールをプリンタに組み付ける前に、前記第1相関特性を取得する際に、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性も取得して前記記憶手段に記憶させておき、制御手段は、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その駆動モータの回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定する。

【0016】

DCモータからなる駆動モータをPWM方式で駆動制御する場合、駆動パルス

のデューティ比と駆動モータの回転数はほぼ比例関係になるが、駆動モータの製作誤差により個々の駆動モータ毎に特性が微妙に変化する。そこで、エアポンプモジュールをプリンタに組み付ける前に駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と回転数の相関を示す第2相関特性を求めて記憶手段に記憶させておき、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0017】

請求項3のインクジェットプリンタは、請求項1又は2の発明において、前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、前記制御手段は、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように前記駆動モータの回転数を制御することを特徴とするものである。制御手段により、エアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0018】

請求項4のインクジェットプリンタのエアポンプ駆動モータの制御方法は、インクジェットプリンタの複数のインクカートリッジに供給する加圧エア発生用のエアポンプを駆動する駆動モータの制御方法において、エアポンプを前記プリンタに組み付ける前に、前記駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s を求める第1工程と、前記プリンタの使用段階において加圧エアを発生させる際に、前記第1相関特性に、温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する第2工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0019】

まず、第1工程では、エアポンプを前記プリンタに組み付ける前に、駆動モータ

タの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、エアポンプ周辺温度 T_s を求める。この第1相関特性には、エアポンプの製作誤差や、エアポンプで発生させたエア圧を調整するオリフィスがある場合にはそのオリフィスの製作誤差を加味した特性になり、エアポンプ周辺温度 T_s は第1相関特性を求めた時のエアポンプ周辺温度を表す。

【0020】

次に、第2工程では、プリンタの使用段階において加圧エアを発生させる際に、第1相関特性に、温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する。

そのため、個々のエアポンプや駆動モータや前記オリフィスの製作誤差を反映する第1相関特性を用いてエア圧を制御するため、エアポンプで発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0021】

請求項1の作用の欄で説明したように、プリンタの使用段階において温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。しかも、エアポンプをプリンタに組み付ける前に第1工程を行うため、プリンタ組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単に能率的に第1相関特性と、エアポンプ周辺温度を求めることができる。

【0022】

請求項5の発明は、請求項4の発明において、前記第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性を求め、前記第2工程において、前記温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定することを特徴とするものである。

【0023】

請求項2の作用の欄で説明したように、駆動モータの製作誤差により個々の駆

動モータ毎に特性が微妙に変化するので、第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータの回転数の相関を示す第2相関特性を求めておき、第2工程において、温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性とを用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0024】

請求項6の発明は、請求項4又は5の発明において、前記エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御することを特徴とするものである。請求項3の作用の欄で説明したのと同様に、エアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20Hz）よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について図面に基いて説明する。本実施の形態は、プリンタ機能とコピー機能とスキャナ機能とファクシミリ機能と電話機能を有する多機能装置に本発明を適用した場合のものである。

図1に示すように、多機能装置1は、後端部に給紙装置2が設けられ、その給紙装置2の前側の上側にコピー機能とファクシミリ機能のための原稿読み取り装置3が設けられ、その原稿読み取り装置3の下側全体にプリンタ機能を実現するインクジェットプリンタ4が設けられている。インクジェットプリンタ4の前側には、印字した用紙の排紙用テーブル5が設けられている。

【0026】

原稿読み取り装置3（図示略）は、後端部の水平軸により上下揺動可能に構成され、上部カバー3aを上側に開けると、原稿を載置する載置用ガラスが設けられ、その載置用ガラスの下側に原稿読み取り用のイメージスキャナ装置が設けられている。その原稿読み取り装置3を手で上側に開けて、インクジェットプリン

タ 4 のインクカートリッジ 40～43 を交換したり、印字機構部 10 のメンテナンスを行なう。図 2 に示すように、給紙装置 2 の前側にインクジェットプリンタ 4 が設けられている。

【0027】

次に、インクジェットプリンタ 4 について説明する。

図 2～図 5 に示すように、このインクジェットプリンタ 4 は、給紙装置 2 から供給される用紙（例えば、A4 版やレターサイズ of 用紙）に印字ヘッド 23P により印字する印字機構部 10 と、印字ヘッド 23P のメンテナンス処理を行うメンテナンス機構部 11 と、印字機構部 10 にインクカートリッジ 40～43 からのインクを供給するインク供給部 12 と、インクカートリッジ 40～43 に加圧エアを供給する加圧エア供給部 13 等からなる。

【0028】

先ず、印字機構部 10 について説明する。

図 2，図 4 に示すように、印字機構部 10 は、用紙にアクセス可能な開口部を設けた補強天板を含む偏平な箱状の印字ユニットフレーム 20 内に收容されている。前記フレーム 20 内の後側のガイド軸 21 と前側のガイドレール 22 の左右両端部が右側壁 20a と左側壁 20b とに夫々固定され、キャリッジ 23 と印字ヘッド 23P がガイド軸 21 とガイドレール 22 とで左右移動自在に案内支持され、キャリッジ駆動モータ 24 によりタイミングベルトを介して、ガイド軸 21 とガイドレール 22 に沿って左右に往復移動可能である。尚、キャリッジ 23 の前端側に印字ヘッド 23P が連結固定され、キャリッジ 23 はガイド軸 21 で案内され、印字ヘッド 23P はガイドレール 22 で案内される。

【0029】

図 2，図 4 に示すように、印字ヘッド 23P の下面には、4 色のインク色に対応する 4 列のインクジェットノズル列 23a～23d が設けられ、各ノズル列には多数のインクジェットノズル 23n（図 7 参照）が設けられている。ブラック用のノズル列 23a とシアン用のノズル列 23b とが接近しており、マゼンタ用のノズル列 23c とイエロー用のノズル列 23d とが接近している。各インクジェットノズルは圧電素子アクチュエータにより駆動されてインク滴を噴射する。

尚、印字ヘッド 23P は発熱素子駆動方式の印字ヘッドでもよい。

ガイド軸 21 の下側にメインの搬送ローラ（レジストローラ）25（図3参照）が配設されて夫々回転可能に枢支され、用紙送りモータ 26 によりギヤ機構 27 を介して所定回転方向に回転され、給紙装置 2 から給紙された用紙を、印字ヘッド 23P の直ぐ下側を略水平状に移動させながら前方の給紙方向に搬送し、排紙テーブル 5 に排紙する。

【0030】

次に、メンテナンス機構部 11 について簡単に説明する。

図4に示すように、印字ユニットフレーム 20 内の右端部に底部付近において、メンテナンスケース 30 内に、薄いゴム製のワイパーブレード 31 が立向きに配設され、その右側に1対のゴム製のヘッドキャップ 32 が上向きに配設されている。メンテナンスケース 30 の後端に取付けられたメンテナンスモータ 33 の正回転によりブレード昇降機構を介してワイパーブレード 31 が上下動し、メンテナンスモータ 33 の逆回転によりキャップ昇降機構を介してヘッドキャップ 32 が上下動する。

【0031】

次に、インク供給部 12 について説明する。

インク供給部 12 の前側には、ブラックのインクカートリッジ 40 と、シアンのインクカートリッジ 41 と、マゼンタのインクカートリッジ 42 と、イエローのインクカートリッジ 43 とが左側から順次配設されている。図3に示すように、インクカートリッジ 40～43 の各々において、カートリッジケース内にはその略全域に可撓性の膜材 40a～43a が張られ、この膜材 40a～43a により下側のインク収容室 40b～43b と上側の空気室 40c～43c とに仕切られている。インク収容室 40b～43b には夫々インクが収容され、空気室 40c～43c には大気が入力している。前記のインクカートリッジ 40～43 のインク収容室 40b～43b には、夫々ブラックインクBI、シアンインクCI、マゼンタインクMI、イエローインクYIが収容されている。

【0032】

図2、図3、図5に示すように、これらインクカートリッジ 40～43 を装着

する装着部の奥側には、夫々、インク針 44 が前方突出状に設けられている。各インク針 44 の基端部は、対応する専用のインク供給チューブ 45～48 を介して印字ヘッド 23P に接続されている。インク供給チューブ 45, 46 はその途中部から上下に重なるように束ねられ、インク供給チューブ 47, 48 もその途中部から上下に重なるように束ねられている。

【0033】

図 3 に示すように、印字ヘッド 23P は、インクカートリッジ 40～43 よりも水頭差 H だけ高い位置に配設され、インクカートリッジ 40～43 を夫々所定の装着部に装着した場合、インク針 44 の先端部が膜材 40a～43a 後端部を挿通してインク収容室 40b～43b に達し、インク収容室 40b～43b のインク BI, CI, MI, YI が夫々専用のインク供給チューブ 45～48 を経て印字ヘッド 23P に供給される。こうして、印字ヘッド 23P のノズル列 23a～23d のノズル 23n には、インク供給チューブ 45～48 を介して供給されたインク BI, CI, MI, YI が充填される。図 7 (a) に示すように、水頭差 H による負圧が生じるため、各ノズル 23n には内側に湾曲する整ったメニスカスが形成される。

【0034】

次に、加圧エア供給部 13 について説明する。

図 2, 図 5 に示すように、左端側のインクカートリッジ 40 の左側には、ダイヤフラムポンプからなるエアポンプ 55 を駆動する駆動モータ 50 が下向きに設けられ、この駆動モータ 50 の下側に、底壁付きの内歯ギヤ 51 が枢支軸 52 により回転可能に枢支されている。駆動モータ 50 の駆動軸のピニオンギヤ 53 が内歯ギヤ 51 に噛合し、内歯ギヤ 51 の底壁には偏心カム 51b が一体形成され、ピニオンギヤ 53 の歯数と内歯ギヤ 51 の歯数の比は 1:4 である。偏心カム 51b にはコンロッド 54 の左端部が摺動自在に外嵌され、コンロッド 54 の右端部はエアポンプ 55 のダイヤフラム 56 に連結されている。

【0035】

内歯ギヤ 51 の上端にはその一部にスリットを有する鐳部 51a が一体的に形成されている。この鐳部 51a を検出するフォトインタラプタからなるエンコーダ 62 が設けられ、駆動モータ 50 が 4 回転する毎にエアポンプ 55 が 1 往復動

作し、エアポンプ 55 が 1 往復動作する毎にエンコーダ 62 から 1 つの検出パルス信号が制御装置 70 に出力される。また、エアポンプ 55 の周辺の温度を検出するサーミスタ 82 も設けられている。

【0036】

このエアポンプ 55 には、排気弁と吸気弁とが設けられ、排気弁に連通した吐出管には可撓性のエア供給管 57（例えば、内径は約 1 mm）が連結され、エア供給管 57 には 4 つの分岐部材 58 が所定間隔おきに取り付けられ、各分岐部材 58 の分岐端部には、図 6 に示すように、コイルバネ 59 で弾性付勢された圧着パッド 60 が夫々取り付けられている。

【0037】

エアポンプ 55 の吐出管 55a には、分岐部材 58 を介してオリフィス 61 が固着され、このオリフィス 61 は、エア供給管 57 の内径よりも十分に小さい内径（例えば、約 0.5 mm）の絞り通路を有し、その絞り通路を介して常に大気に連通している。それ故、インクカートリッジ 40～43 を夫々所定の装着部に装着した場合、エアポンプ 55 からエア供給管 57 に供給された加圧エアは、圧着パッド 60 を介してインクカートリッジ 40～43 の空気室 40c～43c に夫々供給される。

各分岐部材 58 を接続するエア供給管 57 は、黒インクカートリッジとシアンインクカートリッジにエアを分岐する分岐部材 58 間を接続するエア供給管 57a と、そこから先のインクカートリッジ間を接続するエア供給管 57b とに分けられる。黒インクカートリッジの幅が他のインクカートリッジに比べて広いため、エア供給管 57a はエア供給管 57b よりも少し長い。そこで、エア供給管 57a を青色、エア供給管 57b を白色として間違いを防止し、組み立て時の効率化を図っている。

【0038】

エアポンプ 55 が作動していない状態では、空気室 40c～43c には、エア供給管 57 とオリフィス 61 を介して大気圧が作用する。メンテナンス処理の際、駆動モータ 50 が回転駆動されると、ピニオンギヤ 53 と内歯ギヤ 51 と偏心カム 51b を介してダイヤフラム 56 が左右に往復駆動されるので、エアポンプ 5

5が作動し、約95mmAqに加圧された加圧エアが発生し、インクカートリッジの空気室40c～43cに作用する。この加圧エアにより、水頭差H分の負圧が打ち消され、各ノズルの先端からインクが膨らむ状態になる（図7（b）～（d）参照）。エアポンプ55で発生した加圧エアは、オリフィス61から排気されて圧力調整され、エア供給管57内のエア圧は、モータ回転数と外気温度に応じた圧力となる。図9（b）に示すように、オリフィス61は横向きの穴であり、ひさし部分61aがあるためゴミ、埃、作業時の汚れに強い。

【0039】

次に、この多機能装置1の制御系について説明する。

図8に示すように、この多機能装置1の制御装置70は、CPU71とROM72とRAM73を含むコンピュータ、ASIC74（Application Specified Integrated Circuit）、電話回線により外部と通信する為のモデム75及び網制御装置76（NCU:Network Control Unit）、パネルインターフェイス77、メモリアンターフェイス78、パラレルインターフェイス79、USBインターフェイス80、データ転送用のバス81などを有し、図示のように制御対象の機器と接続されている。ROM71には、多機能装置1の前記の複数の機能を達成する為の種々の制御プログラムが格納されている。尚、RAM72は2次電池にてバックアップされて記憶情報を保持する。

【0040】

メンテナンス機構部11のメンテナンスモータ33は駆動回路33aを介してバス81に接続され、加圧エア発生機構のポンプ駆動モータ50（DCモータ）はPWM方式で制御する駆動回路50aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の周辺温度を検出するサーミスタ82はA/D変換器82aを介してバス81に接続され、エアポンプ55の往復動作を検出するエンコーダ62はバス81に接続されている。

【0041】

パネルインターフェイス77には、この多機能装置1の操作パネル83とそのLCD84（液晶表示装置）が接続され、メモリアンターフェイス78には、第1、第2、第3スロット85～87が接続され、これら第1、第2、第3スロッ

ト 85～87 にはコンパクトフラッシュ (R)、スマートメディア (R)、メモリースティック (R) 等からなる第 1, 第 2, 第 3 外部メモリ 85a～87a が着脱可能に装着される。パラレルインターフェイス 79 にはデータ送受信用のパラレルケーブルが接続され、USB インターフェイス 80 にはデータ送受信用の USB ケーブルが接続されている。

【0042】

次に、インクジェットプリンタ 4 のメンテナンス機構部 11 により、印字ヘッドの拭き取りを行う動作について説明する。4 つのインクカートリッジ 40～43 が図 2 に示す所定の位置に夫々装着された場合、インク針 44 の先端部が膜材 40a～43a の後端部を挿通してインク収容室 40b～43b に到達し、インク収容室 40b～43b のインク BI, CI, MI, YI が専用のインク供給チューブ 45～48 を経て印字ヘッド 23P に供給され、印字ヘッド 23P のノズル列 23a～23d のノズル 23n に充填される。

【0043】

図 7 (a) に示すように、水頭差 H により発生する負圧により、各ノズル 23n の先端部には、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成されている。尚、図 7 には、ノズル列 23a, 23b における 1 つのノズル 23n だけを図示してある。パージ処理を行う場合には、印字ヘッド 23P を図 2 に示すメンテナンス位置に移動させた後、図 7 (b) に示すように、メンテナンスモータ 33 を逆回転させてヘッドキャップ 32 を作用位置まで上昇させて印字ヘッド 23P に密着状にキャップする。次に、この状態でポンプ駆動モータ 50 を駆動する。

【0044】

エアポンプ 55 が駆動されると、エアポンプ 55 から所定圧 (約 95 mmAq) に加圧された加圧エア p がエア供給管 57 を介して各インクカートリッジ 43～43 の空気室 40c～43c に作用する。その後、所定時間 (例えば、約 5 秒) が経過したときには、その加圧エアのエア圧 P がインク収容室 40b～43b のインク BI, CI, MI, YI に作用し、ノズル列 23a～23d の各ノズル 23n の先端からインクが膨らんだ状態 (加圧パージ処理の完了状態) となる。

【0045】

こうしてパージ処理が完了し、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でない状態となる。次に、図7(c)に示すように、所定時間が経過したときにメンテナンスモータ33を正回転させて、密着状のヘッドキャップ32を印字ヘッド23Pから外し、ワイパーブレード31を作用位置まで上昇させる。

【0046】

このとき、ヘッドキャップ32内の圧力が負圧でないため、ノズル23nの回りに付着していた他色のインクやエアがノズル23n内へ混入することがなく、印字時における混色や色抜けを確実に防止できる。この状態で、図7(d)に示すように、印字ヘッド23Pを左方へ移動させて、ワイパーブレード31により、印字ヘッド23Pのヘッド面の拭き取りが行われる。そして、最終的に、メンテナンスモータ33を駆動させてワイパーブレード31を元の待機位置に下降させ、ポンプモータ50の駆動が停止される。

【0047】

このワイパーブレード31による拭き取りの際にも、加圧エアが作用した状態なので、拭き取ったインクが他のノズル23n内に入り込むこともない。各ノズル23nに作用していた加圧エアのエア圧が解消された場合、図7(e)に示すように、各ノズル23nには、ノズル内側に湾曲する印字に適切なメニスカスが夫々形成される。このメンテナンス処理が終了してから、印字データに基づく印字処理が実行され、給紙装置2から給紙された用紙にカラー画像が綺麗に印字される。このように、メンテナンス処理に際しては、エアポンプ55で発生した加圧エアのエア圧Pを各ノズル23nに作用させた状態で、加圧パージ処理及びワイパーブレード31による拭き取り処理を行うので、パージ処理後の印字時に混色や色抜けを確実に防止することができる。

【0048】

次に、本願の特徴であるインクジェットプリンタ4のエアポンプ駆動モータ50の制御方法について説明する。最初に、このエアポンプ駆動モータ50の制御方法の概要について説明すると、第1工程において、エアポンプ55をインクジェットプリンタ4に組み付ける前（つまり、多機能装置1に組み付ける前）に、

駆動モータ 50 の回転数とエアポンプ 55 で発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第 1 相関特性と、エアポンプ周辺温度を求めると共に、駆動モータ 50 を駆動する駆動パルスのデューティ比と駆動モータ 50 の回転数の相関を示す第 2 相関特性を求めておく。

【0049】

次に、第 2 工程において、インクジェットプリンタ 4 の使用段階において加圧エアを発生させる際に、第 1 相関特性に、サーミスタ 82 で検出したエアポンプ周辺温度と第 1 工程で求めたエアポンプ周辺温度に基づく温度補正を施し、その温度補正した第 1 相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータ 50 を制御する。このとき、前記温度補正した第 1 相関特性に基づいて駆動モータ 50 の回転数を決定し、その回転数と第 2 相関特性を用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定する。

【0050】

次に、前記第 1 工程について説明する。

前記エアポンプ 55 とその駆動モータ 50 などを含むポンプモジュールをインクジェットプリンタ 4 に組み込む前に、そのポンプモジュールについて行う特性データ取得用の検査について説明する。

【0051】

この検査を行う為の検査装置について説明する。図 9 に示すように、所定の治具（図示略）に、エアポンプ 55 と駆動モータ 50 と吐出管 55a とオリフィス 61 とエンコーダ 62 からなるポンプモジュール 90 を装着し、エアポンプ 55 にその周辺温度を検出するサーミスタ 82 を取付け、駆動モータ 50 にその温度を検出するサーミスタ 91 を取付け、エアポンプ 55 の吐出管 55a に十分な長さのチューブ 92 を接続し、チューブ 92 の先端にエア圧を検出する圧力センサ 93 を設ける。更に、検査用制御装置 94 と、その操作パネル 95 と、LCD 96（液晶ディスプレイ）と、プリンタ 97 とを準備する。エンコーダ 62 とサーミスタ 82、91 と圧力センサ 93 を検査用制御装置 94 に夫々接続する。

【0052】

多機能装置 1 のインクジェットプリンタ 4 においては、エア供給管 57 が 4 つ

のインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cに接続されることに鑑み、前記チューブ92の長さは、4つのインクカートリッジ40～43の空気室40c～43cの合計空気量の最大値にはほぼ等しい空気量を収容できる程度の長さに設定する。検査用制御装置94は、マイクロコンピュータと、サーミスタ82, 91の検出信号をA/D変換するA/D変換器と、圧力センサ93の検出信号をA/D変換するA/D変換器と、駆動モータ50をPWM方式で制御する駆動する制御回路などを有し、マイクロコンピュータのROMには以下に図9、図10のフローチャートに基づいて説明するようなデータ検出と演算処理と判定等を行う制御プログラムが格納されている。

【0053】

次に、前記第1工程の内容について、図10、図11のフローチャートに基づいて説明する。尚、図中の S_i ($i=1, 2, \dots$) は各ステップを示す。

S1ではサーミスタ91からの検出信号に基づいて駆動モータ50が常温か否か判定され、その判定がNoの場合は、S2においてその旨がLCD96に表示されるため、作業者が別のポンプモジュール90に交換して操作パネル95を操作しスタートへ移行させる。駆動モータ50の温度が常温の場合は、S3においてデューティ比W1にて駆動モータ50を駆動し、S4ではエンコーダ62から5～10秒間の回転数データを読み込み、この回転数データに基づいて鍔部51aの回転数平均値N1を演算する。この場合、エンコーダ62からの検出信号に基づいてエアポンプ55の動作周波数を求め、この動作周波数を60倍することで、駆動モータ50の回転数(単位: rpm)を求める。

【0054】

次に、S5では回転数平均値N1が正常値か否か判定し、Noの場合はS6においてその旨がLCD96に表示されるため、駆動モータ50等の部品を別の部品に交換してスタートへ移行させる。回転数平均値N1が正常値である場合は、S7においてデューティ比W2にて駆動モータ50を駆動し、S8ではエンコーダ62から5～10秒間のエンコーダ信号を読み込み、前記と同様にして回転数平均値N2を演算する。

【0055】

次に、S 9 では回転数平均値N2が正常値か否か判定し、Noの場合はS 1 0 においてその旨がLCD 9 6 に表示されるため、作業者が駆動モータ 5 0 等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる。次に、S 1 1 では、前記W1, W2, N1, N2 から図 1 2 に示す特性線 L 1 （第 2 相関特性に相当する）を求め、特性線 L 1 の傾き A と、切片 B を演算し、メモリに格納する。

次に、S 1 2 では駆動モータ 5 0 を回転数N3で駆動し、その 5 秒後の圧力センサ 9 4 からの検出信号に基づいてエアポンプ 5 5 で発生する加圧エアのエア圧P3が測定され（S 1 3）、S 1 4 ではエア圧P3が正常値か否か判定し、その判定がNoの場合はその旨がLCD 9 6 に表示されるので、作業者がエアポンプ 5 5 等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S 1 5）。

【0 0 5 6】

次に、S 1 4 でエア圧P3が正常値の場合は、S 1 6 において駆動モータ 5 0 を回転数N4で駆動し、その 5 秒後の圧力センサ 9 3 からの検出信号に基づいてエアポンプ 5 5 で発生する加圧エアのエア圧P4が測定され（S 1 7）、S 1 8 ではエア圧P4が正常値か否か判定し、その判定がNoの場合はその旨がLCD 9 6 に表示されるので、作業者がエアポンプ 5 5 等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S 1 9）。次に、S 2 0 では、前記N3, N4, P3, P4 から図 1 3 に示す特性線 L 2 （第 1 相関特性に相当する）を求め、特性線 L 2 の傾き C と、切片 D を演算し、メモリに格納する。

【0 0 5 7】

次に、S 2 1 では、回転数N0で駆動モータ 5 0 を駆動する。但し、 $P_0=95 \text{ mm A q}$ として $N_0 = (P_0 + D) / C$ とする。つまり、前記の特性線 L 2 と P_0 に基づいてモータ回転数N0を設定すると共に、特性線 L 1 と N0 に基づいてデューティ比を決定して、駆動モータ 5 0 を駆動する。次に、S 2 2 では圧力センサ 9 3 の検出信号を読み込み、S 2 3 では検出したエア圧 P が $(P_0 \pm 5) \text{ mm A q}$ の範囲内か否か判定し、その判定がNoの場合はエアポンプ 5 5 等の部品を別の部品に交換後スタートへ移行させる（S 2 4）。

【0 0 5 8】

次に、S 2 3 の判定がYes の場合、S 2 5 においてエアポンプ 5 5 の周辺温度

をサーミスタ 82 で検出し、その検出温度 T_s を読み込んでメモリに格納する。次に、S 26 では、操作パネル 95 から入力された識別番号とモジュール番号、前記のように求めた特性線 L_1 、 L_2 を表す情報 (A, B, C, D, P_0, T_s)、これらの情報のチェックサムを行う為のチェックサムデータをバーコードにて印字したラベルを、プリンタ 97 に印字させて作成する。このラベルは、検出したポンプモジュール 90 に一時的又は半永久的に貼り付ける。その際、ラベルは駆動モータ 50 又はエアポンプ 55 に貼り付けられてもよいし、ポンプモジュール 90 のその他の部分に貼り付けられてもよい。尚、このラベルの印字の際、識別番号とモジュール番号と特性線 L_1 、 L_2 を表す情報 (A, B, C, D, P_0, T_s) は別途文字情報にしてテーブルとして印字出力される。

【0059】

次に、S 27 において次のポンプモジュール 90 が有るか否か判定し、その判定が Yes の場合はその旨が LCD 96 に表示されるので、別のポンプモジュール 90 に交換しスタートへ移行させる (S 28)。次のポンプモジュール 90 が無い場合は、この制御を終了する。以上が、各ポンプモジュール 90 について実行する第 1 工程の内容である。

【0060】

前記ポンプモジュール 90 を多機能装置 1 のインクジェットプリンタ 4 に組み込み、インクジェットプリンタ 4 を使用する段階においてメンテナンス機構部 11 により、印字ヘッド 23P のヘッド面の拭き取りを行う際に加圧エア供給部により加圧エアを発生させる際に実行する前記第 2 工程について説明する。尚、前記第 1 工程において作成したラベルにバーコードにて印字された識別番号とモジュール番号と特性線 L_1 、 L_2 を表す情報 (A, B, C, D, P_0, T_s) は、多機能装置 1 の組立完了後の調整段階において、バーコードリーダーを介して、制御装置 70 の RAM 73 に格納される。

【0061】

図 14 は、この第 2 工程の内容を説明する説明図であり、特性線 L_3 は図 13 の特性 L_2 と同じもので、エアポンプ 55 の周辺温度 T_s の場合のモータ回転数 N とエア圧 P の相関関係を示す特性線である。特性線 L_4 は特性線 L_3 を回転数減

少側へ平行移動した特性であり、サーミスタ 82 で検出したエアポンプ 55 の周辺温度 T (但し、 $T > T_s$) の場合の特性である。ここで、一般の液体の粘性と異なり、空気の粘性は温度の増大に応じて増大するため、特性線 $L3$ に対して、エアポンプ 55 の周辺温度の増加分 ($T - T_s$) を加味して温度補正を施した特性が特性線 $L4$ である。

【0062】

前記の温度補正の係数「4.8」の数値は、予め実験により求めたもので、周辺温度 T_s からの温度増加 1°C 毎に、モータ回転数を 4.8 rpm 減少すべきことを示す。前記のように、印字ヘッド 23P のヘッド面の拭き取りに際して、 $P0 = 95\text{ mmAq}$ の加圧エアを発生させる際に、サーミスタ 82 で検出したエアポンプ 55 の周辺温度を T とすると、 $N0 = (P + D)/C - 4.8 \times (T - T_s)$ の演算式によりモータ回転数 $N0$ を求め、そのモータ回転数 $N0$ とするデューティ比を特性線 $L1$ (つまり、特性線 $L1$ を表す A, B) に基づいて算出し、そのデューティ比の駆動パルスにて駆動モータ 50 を駆動制御する。尚、前記の演算式は、 $T < T_s$ の場合にも適用可能である。

【0063】

以上のように、上記のように温度補正した第 1 相関特性 (特性線 $L4$) に基づいて駆動モータ 50 の回転数を決定し、その回転数と第 2 相関特性 (特性線 $L1$) を用いて前記駆動パルスのデューティ比を決定し、駆動モータ 50 を駆動することにより、ほぼ $P0$ (但し、 $P0 = 95\text{ mmAq}$) の加圧エアを発生させることができる。

【0064】

更に、エアポンプ 55 が前記のようにダイヤフラム式ポンプであり、往復運動によるダイヤフラムの振動が発生するため、エアポンプ 55 は、直径 $23\text{ mm } \phi$ 、ストローク 2 mm の十分大きな容量に設定されている。エアポンプ 55 を作動させる場合には、このエアポンプ 55 の動作周波数が 20 Hz 以下となるように駆動モータの回転数が制御される。エアポンプ 55 の動作周波数が 20 Hz 以下であるため、ダイヤフラムの振動が発生しても、その周波数が 20 Hz 以下となり、人間の耳で聴き得る可聴域以下の周波数となるため、エアポンプ 55 で発生

する騒音は格段に改善される。

【0065】

以上説明したインクジェットプリンタ4のエアポンプ駆動モータの制御方法においては、第1工程において、ポンプモジュール90をインクジェットプリンタ4に組み付ける前に、検査装置にポンプモジュール90を装着し、駆動モータ50とエアポンプ55の作動を介して、モータ回転数 N とエア圧 P の相関関係を示す第1相関特性 $L2$ と、駆動モータ50を駆動する駆動パルスのデューティ比 W とモータ回転数 N との相関関係を示す第2相関特性 $L1$ と、エアポンプ周辺温度 T_s を求めておく。

【0066】

次に、第2工程において、ポンプモジュール90をインクジェットプリンタ4に組み付け後、プリンタ4の使用段階において、サーミスタ82で検出したエアポンプ周辺温度 T と検査時のエアポンプ周辺温度 T_s に基づいて温度補正した第1相関特性 $L4$ を用いて駆動モータ50の回転数 N を決定し、そのモータ回転数 N と、第2相関特性 $L1$ を用いて、駆動モータ50を駆動する駆動パルスのデューティ比 W を決定し、そのデューティ比 W の駆動パルスで駆動モータ50を駆動する。

【0067】

このように、個々のエアポンプ55や駆動モータ50やエア圧調整用のオリフィス61の製作誤差を反映する第1相関特性 $L2$ を用いてエア圧を制御するため、エアポンプ55で発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

プリンタの使用段階において検出したエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧(例えば、 95 mmHg)の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

しかも、エアポンプ55をプリンタに組み付ける前に第1工程を行うため、プリンタ組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単に能率的に第1相関特性と、エアポンプ周辺温度 T_s を求めることができる。

【0068】

しかも、温度補正した第1相関特性L4に基づいて駆動モータ50の回転数Nを決定し、その回転数と第2相関特性L1を用いて駆動パルスのデューティ比Wを決定するため、駆動モータ50の回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

第1工程において、識別番号、モジュール番号、第1、第2相関特性L1、L2を表す情報(A~D)、エアポンプ周辺温度Tsをラベルにプリントし、そのラベルをポンプモジュール90に貼り付けるので、プリンタ組立て完了段階において、ラベルに記載の第1、第2相関特性とエアポンプ周辺温度の情報を、プリンタの制御装置に確実に入力することができる。

【0069】

このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数(20Hz)よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段に低減させることができる。

【0070】

ここで、前記実施形態を部分的に変更する例について説明する。

前記水頭差Hの大きさは前記の値に限定されるものではなく、この水頭差Hに応じて、エアポンプ55で発生させる所定のエア圧が設定される。前記のオリフィス61の内径(例えば、0.5mm)は一例に過ぎず、別の内径に設定する場合もある。前記の温度補正の係数「4.8」(図14参照)の値は、エアポンプ55の容量やオリフィス61の内径を変える場合には、実験にて別途求めた別の値に変更するものとする。前記エアポンプ55と駆動モータ50の構造は一例であり、異なる構造の加圧エア供給機構を採用する場合にも本願発明を同様に適用可能である。例えば、オリフィスの代わりに、リリーフ弁やレギュレータでエア圧を調整する加圧エア供給機構を採用する場合にも本発明を同様に適用可能である。その他、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態で実施可能である。

【0071】

【発明の効果】 請求項1の発明(インクジェットプリンタ)によれば、記

憶手段と、温度検知手段と、制御手段とを設け、エアポンプモジュールをプリンタに組み付ける前に、エアポンプを駆動する駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、この第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s を取得して記憶手段に記憶させておき、プリンタの使用段階において加圧エアを発生させる際に、第1相関特性に、温度検知手段で検知した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する。

【0072】

このように、エアポンプや駆動モータやエアポンプでエア圧調整用のオリフィスの製作誤差を反映する第1相関特性に温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御するため、エアポンプで発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

第1相関特性を取得した際のエアポンプ周辺温度 T_s と、温度検知手段で検知した現在のエアポンプ周辺温度 T に基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0073】

請求項2の発明によれば、エアポンプモジュールプリンタに組み付け前に、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比と回転数の相関を示す第2相関特性を求めて前記記憶手段に記憶させておき、制御手段により、前記の温度補正を施した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性を用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0074】

請求項3の発明によれば、エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数（20

H z) よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段が低減させることができる。

【0075】

請求項4の発明（インクジェットプリンタのエアポンプ駆動モータ制御方法）によれば、第1工程では、エアポンプを前記プリンタに組み付ける前に、駆動モータの回転数とエアポンプで発生させた加圧エアのエア圧の相関を示す第1相関特性と、エアポンプ周辺温度 T_s を求める。次に、第2工程では、プリンタの使用段階において加圧エアを発生させる際に、第1相関特性に、温度センサで検出した現在のエアポンプ周辺温度 T と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度 T_s に基づく温度補正を施し、その温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧となるように駆動モータを制御する。

【0076】

このように、個々のエアポンプや駆動モータやエアポンプでエア圧調整用のオフィスの製作誤差を反映する第1相関特性を用いてエア圧を制御するため、エアポンプで発生させるエア圧の誤差を格段に低減することができる。

そして、プリンタの使用段階で温度センサで検出したエアポンプ周辺温度と第1工程で求めたエアポンプ周辺温度に基づく温度補正を施すことで、外気温の変化によるエア圧の変化分を補正し、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

しかも、エアポンプをプリンタに組み付ける前に第1工程を行うため、プリンタ組立、検査ラインの作業負荷を少なくすることができ、簡単に能率的に第1相関特性と、エアポンプ周辺温度を求めることができる。

【0077】

請求項5の発明によれば、第1工程において、駆動モータを駆動する駆動パルスのデューティ比回転数の相関を示す第2相関特性を求めておき、第2工程において、温度補正した第1相関特性に基づいて駆動モータの回転数を決定し、その回転数と第2相関特性を用いて駆動パルスのデューティ比を決定する。これにより、駆動モータの回転数制御の精度を高め、所定のエア圧の加圧エアを発生させる際のエア圧の誤差を格段に低減することができる。

【0078】

請求項6の発明によれば、エアポンプがダイヤフラム式ポンプであり、このエアポンプの動作周波数が20Hz以下となるように駆動モータの回転数を制御するため、エアポンプから発生する音の大部分が、可聴域の音の最低周波数(20Hz)よりも低周波の音になるため、エアポンプから発生する騒音を格段が低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る多機能装置の斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタの内部機構を示す平面図である。

【図3】図2のC-C線縦断面図を含む印字機構部の側面図である。

【図4】印字機構部の平面図である。

【図5】図2のE-E線縦断面図である。

【図6】インク供給部とエアエア供給部を説明する説明図である。

【図7】(a)は加圧エアを供給せずに印字可能状態のときのノズルの断面図、(b)はノズルに加圧エアを作用させヘッドキャップを作動させて加圧パージする際のノズルとヘッドキャップの断面図、(c)はノズルに加圧供給しブレードによる拭き取り開始時のノズルとブレードの断面図、(d)はブレードによる拭き取り完了時のノズルとブレードの断面図、(e)はメンテナンス完了時のノズルの断面図である。

【図8】多機能装置の制御系のブロック図である。

【図9】(a)はポンプモジュールとそれを検査する検査装置の構成図、(b)はエアポンプとオリフィスの要部拡大断面図である。

【図10】検査装置でポンプモジュールの相関特性を取る為の制御のフローチャートの一部である。

【図11】図10のフローチャートの残部である。

【図12】デューティ比とモータ回転数との相関特性を示す線図である。

【図13】モータ回転数とエア圧との相関特性を示す線図である。

【図14】図13の相関特性と同様の相関特性とこの相関特性を温度補正した相関特性を示す線図である。

【図 1 5】 加圧エア供給部のオリフィス内径とエア圧との相関特性を示す線図である。

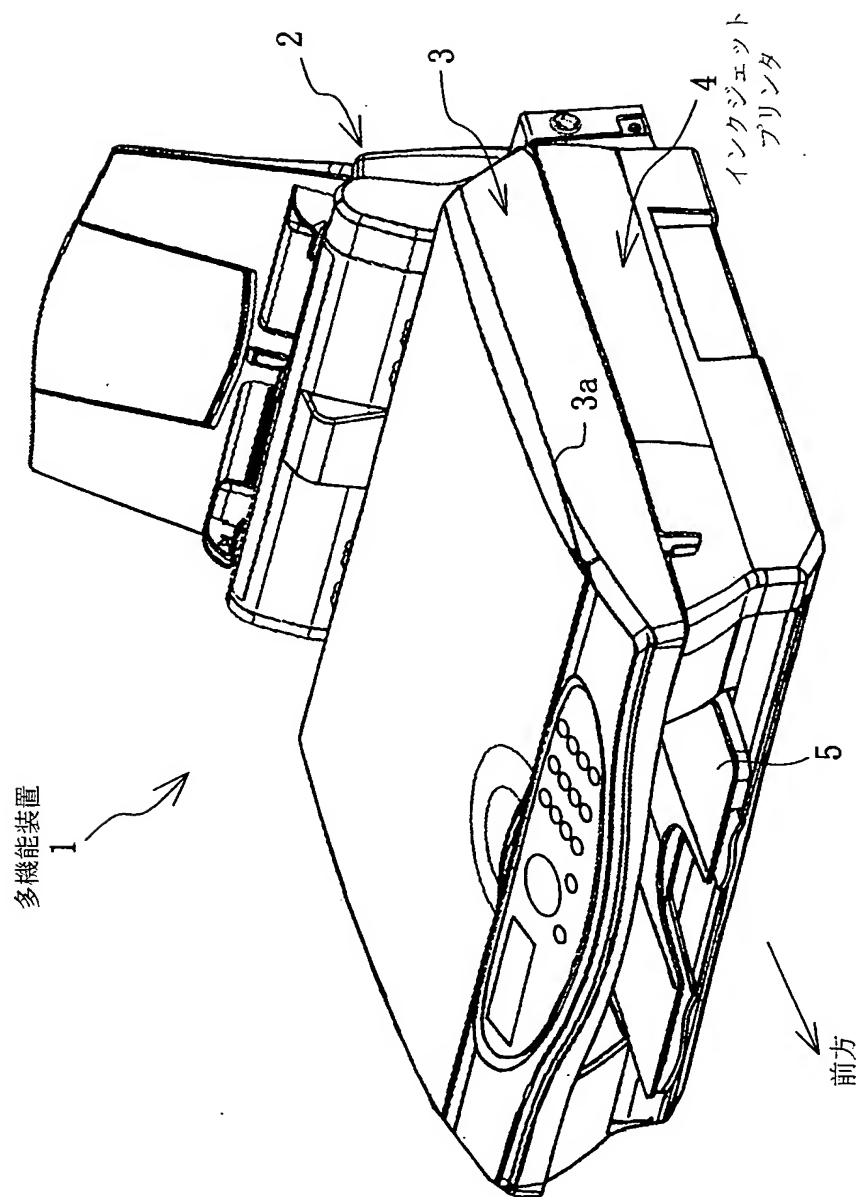
【符号の説明】

1	多機能装置
4	インクジェットプリンタ
4 0 ~ 4 3	インクカートリッジ
5 0	駆動モータ
5 5	エアポンプ
L 1	第 2 相関特性
L 2	第 1 相関特性
L 4	温度補正した第 1 相関特性

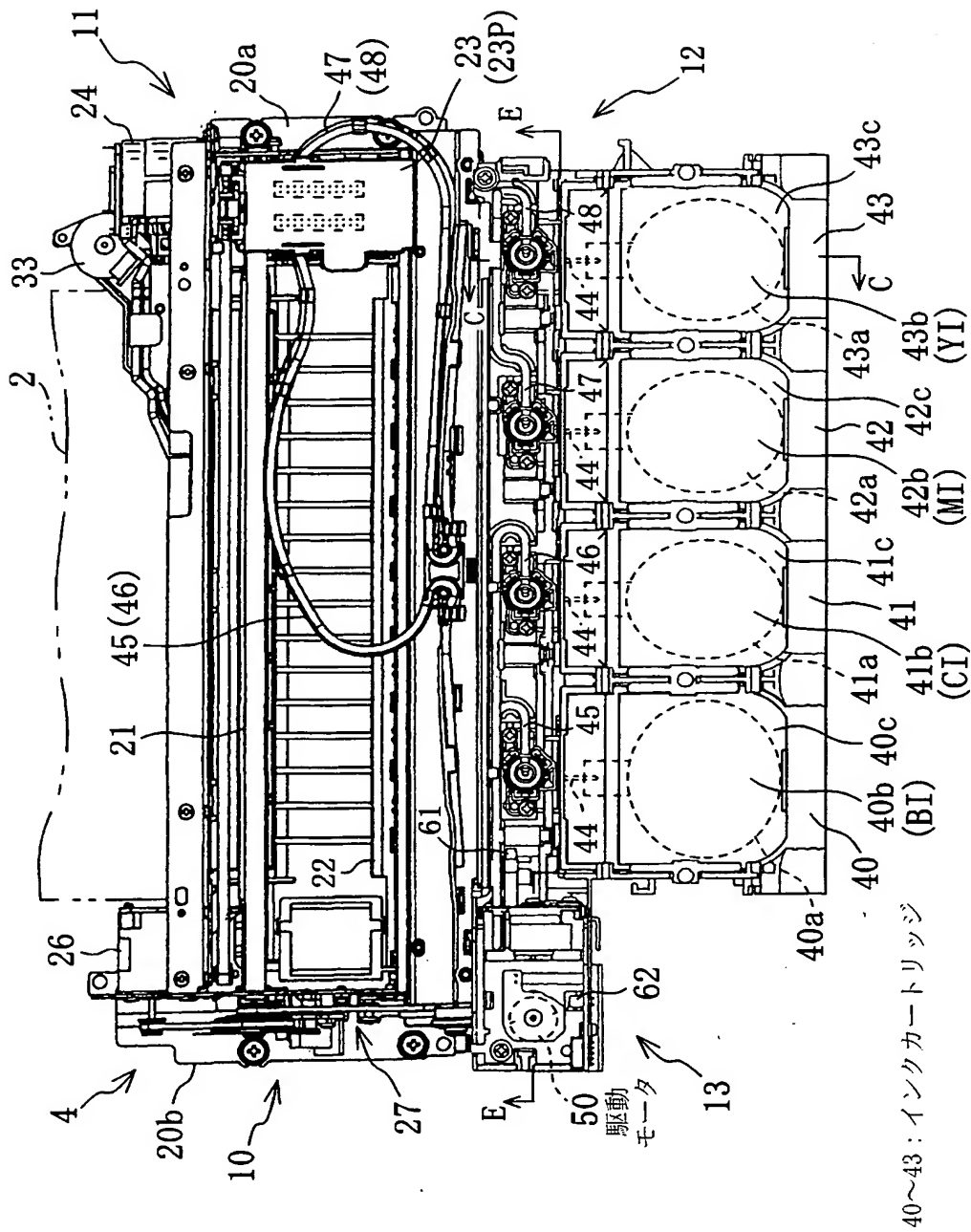
【書類名】

図面

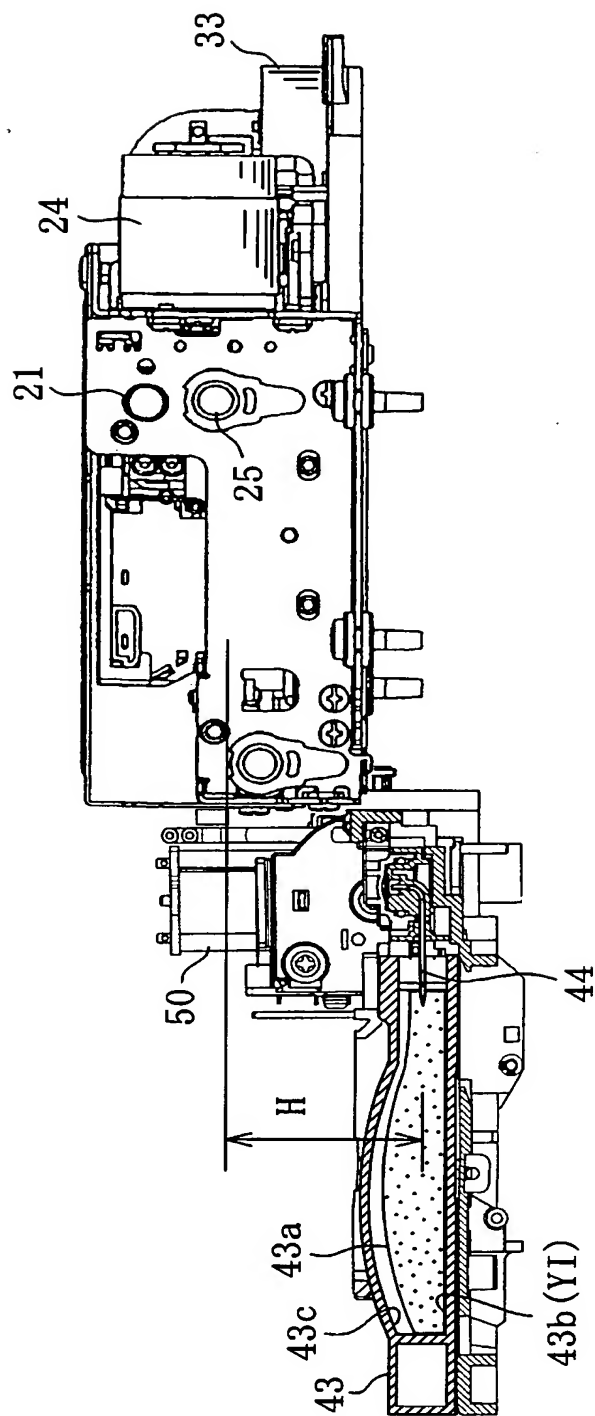
【図1】



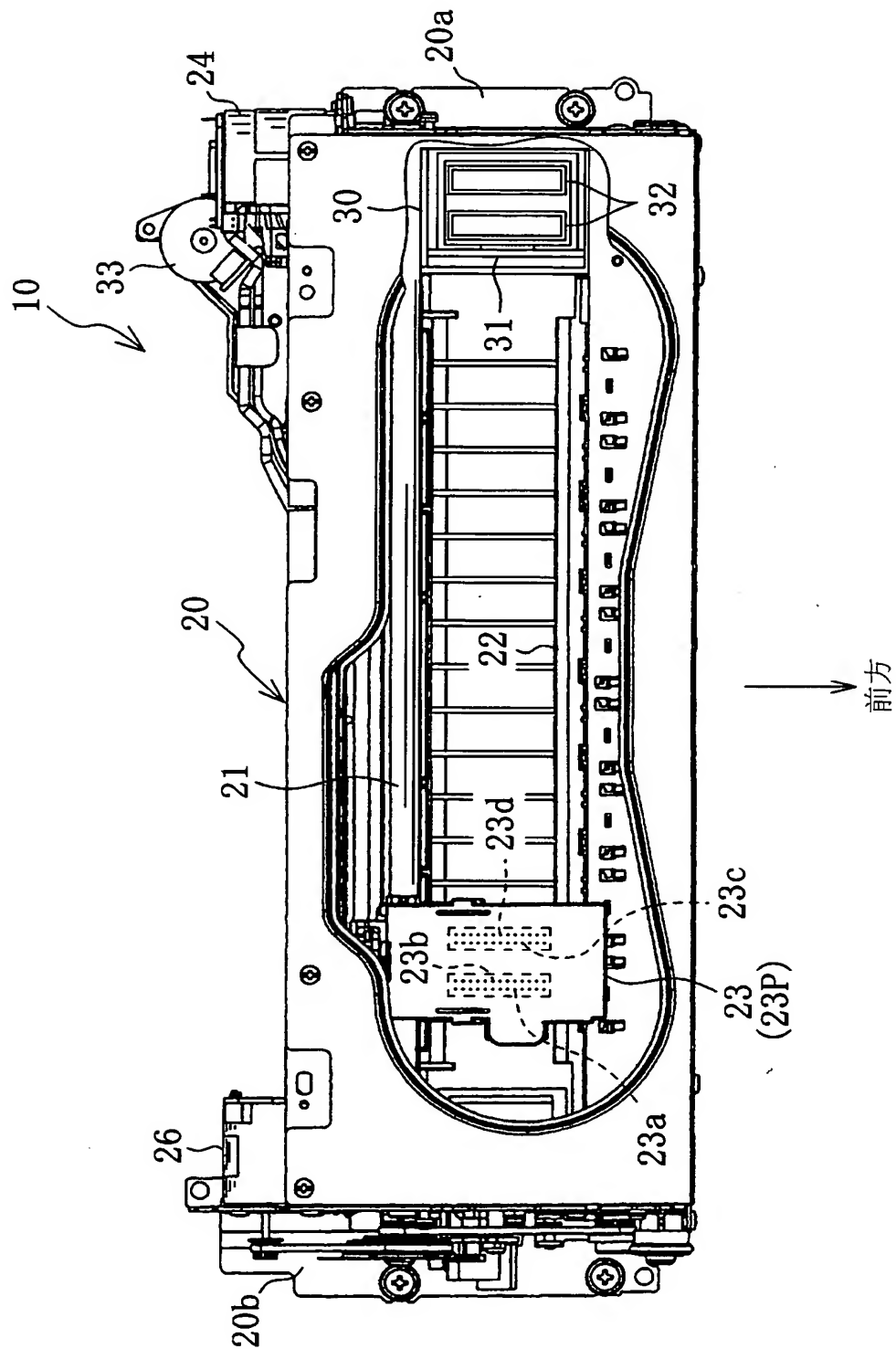
【図 2】



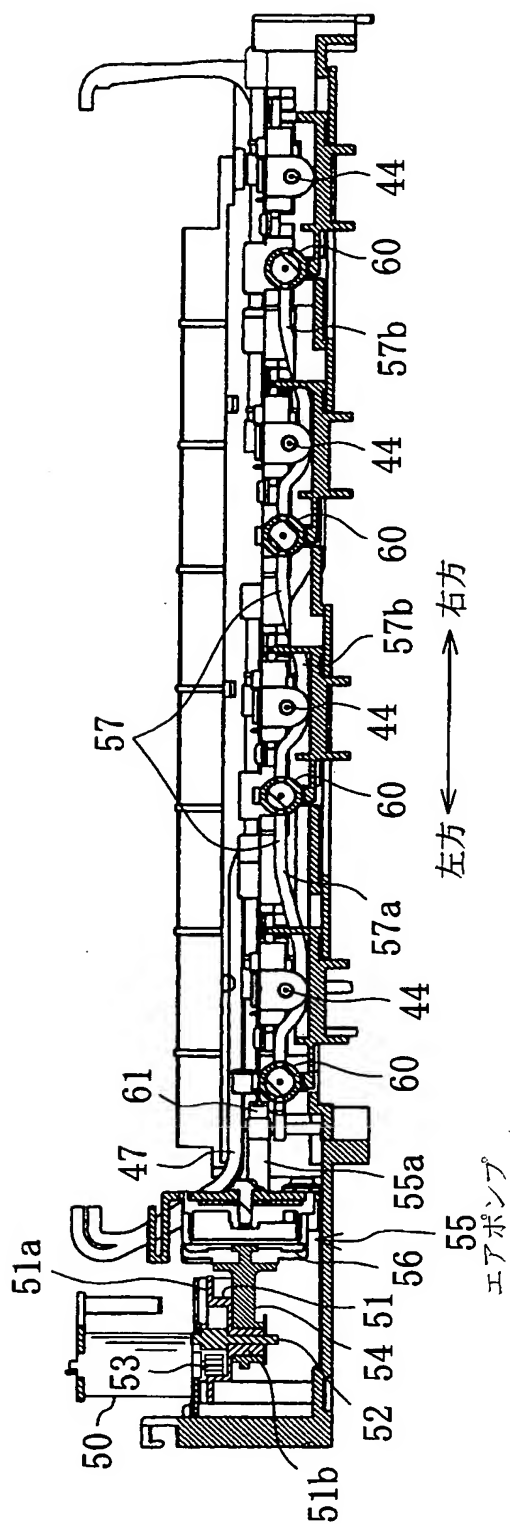
【図 3】



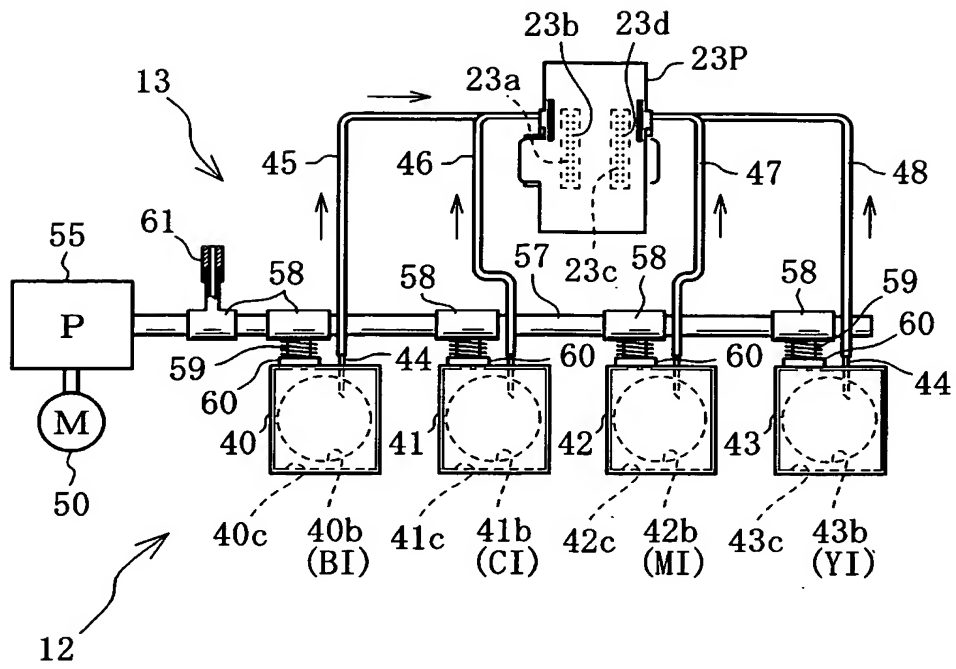
【図 4】



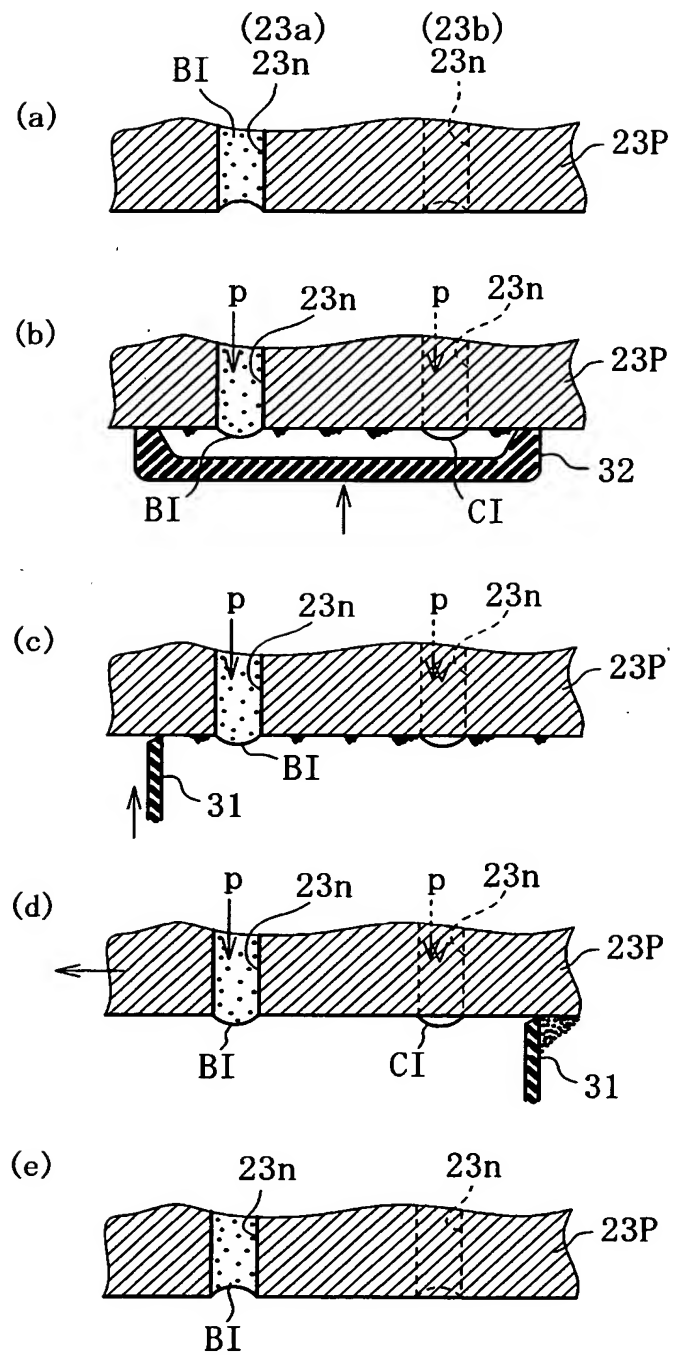
【図5】



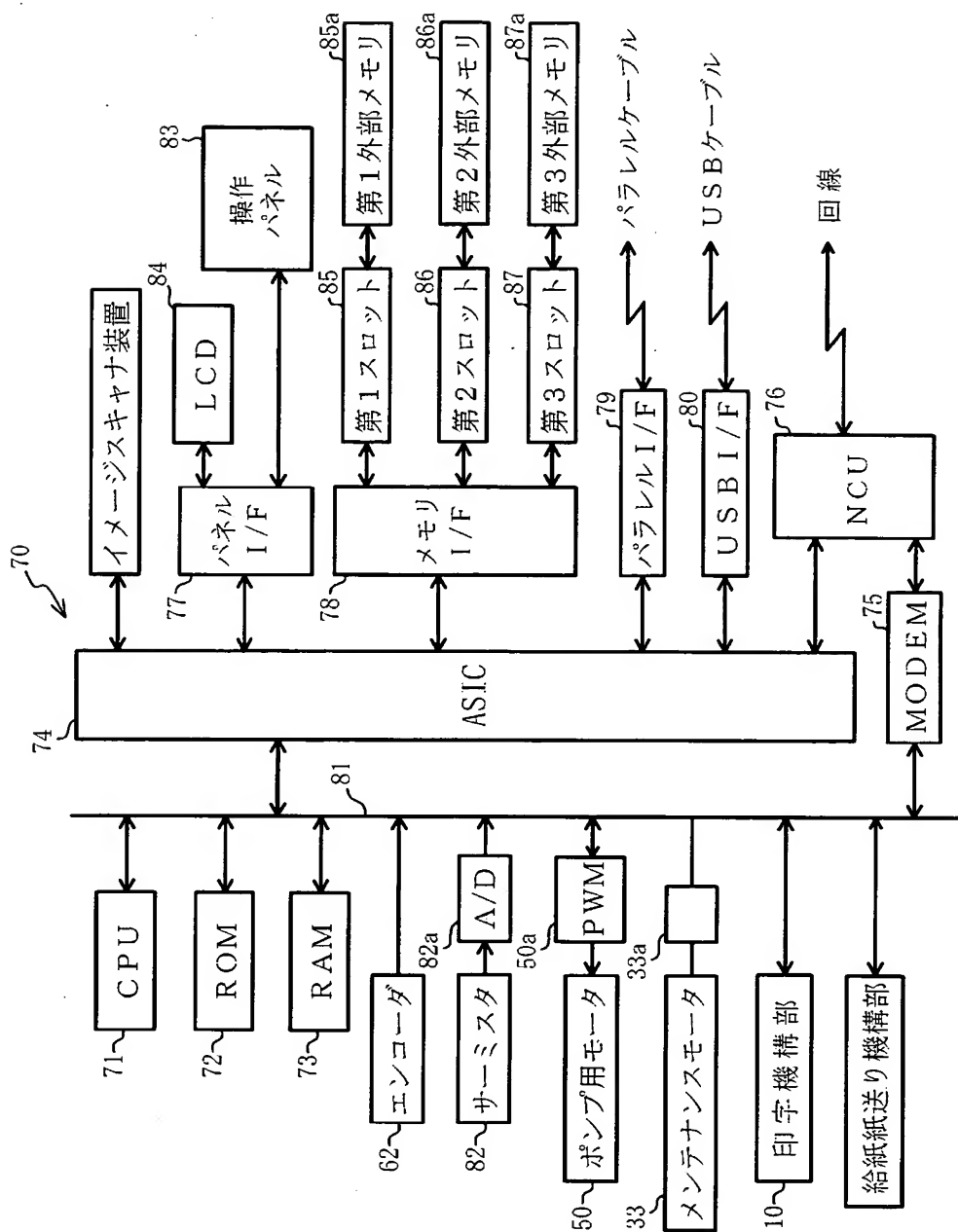
【図 6】



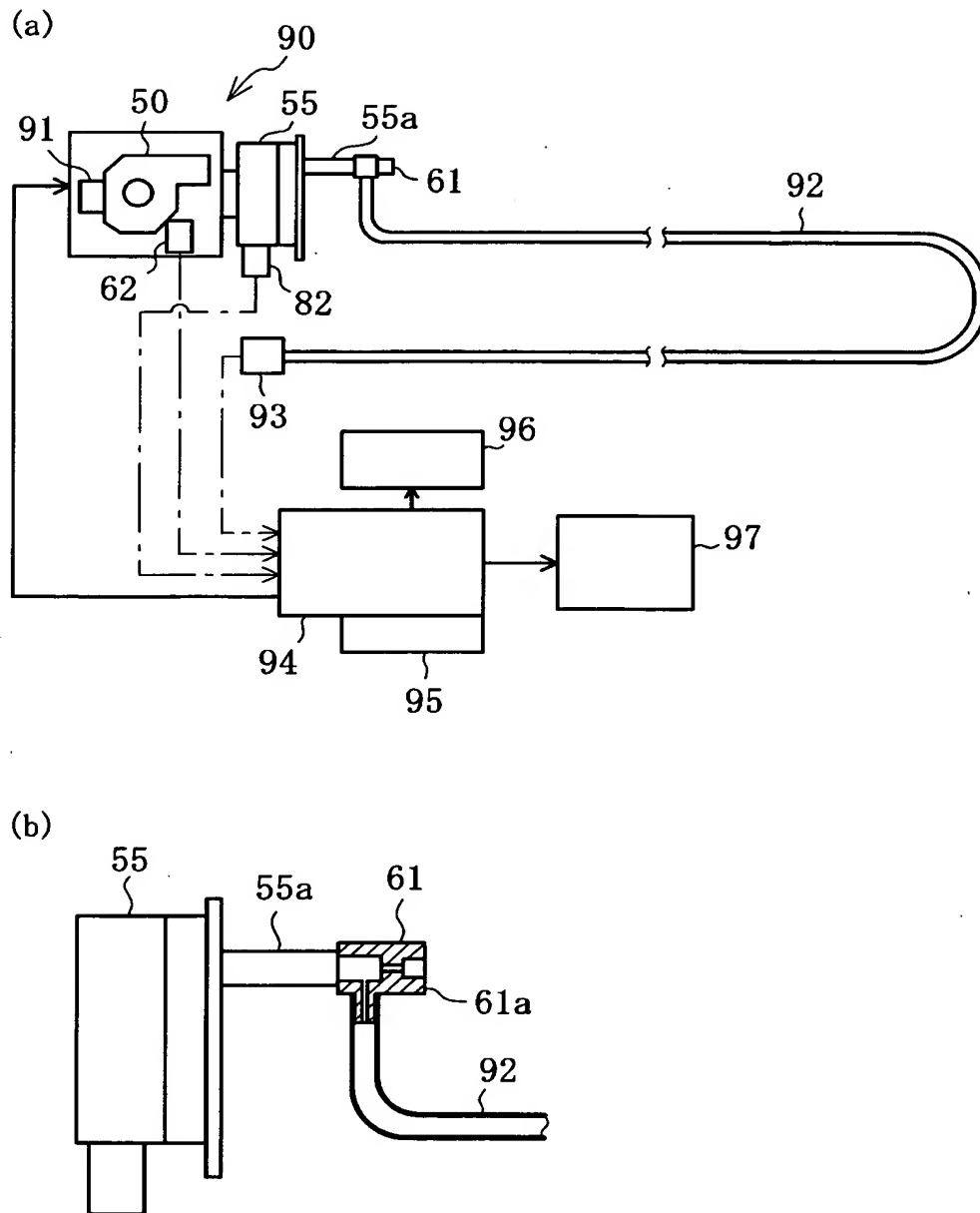
【図 7】



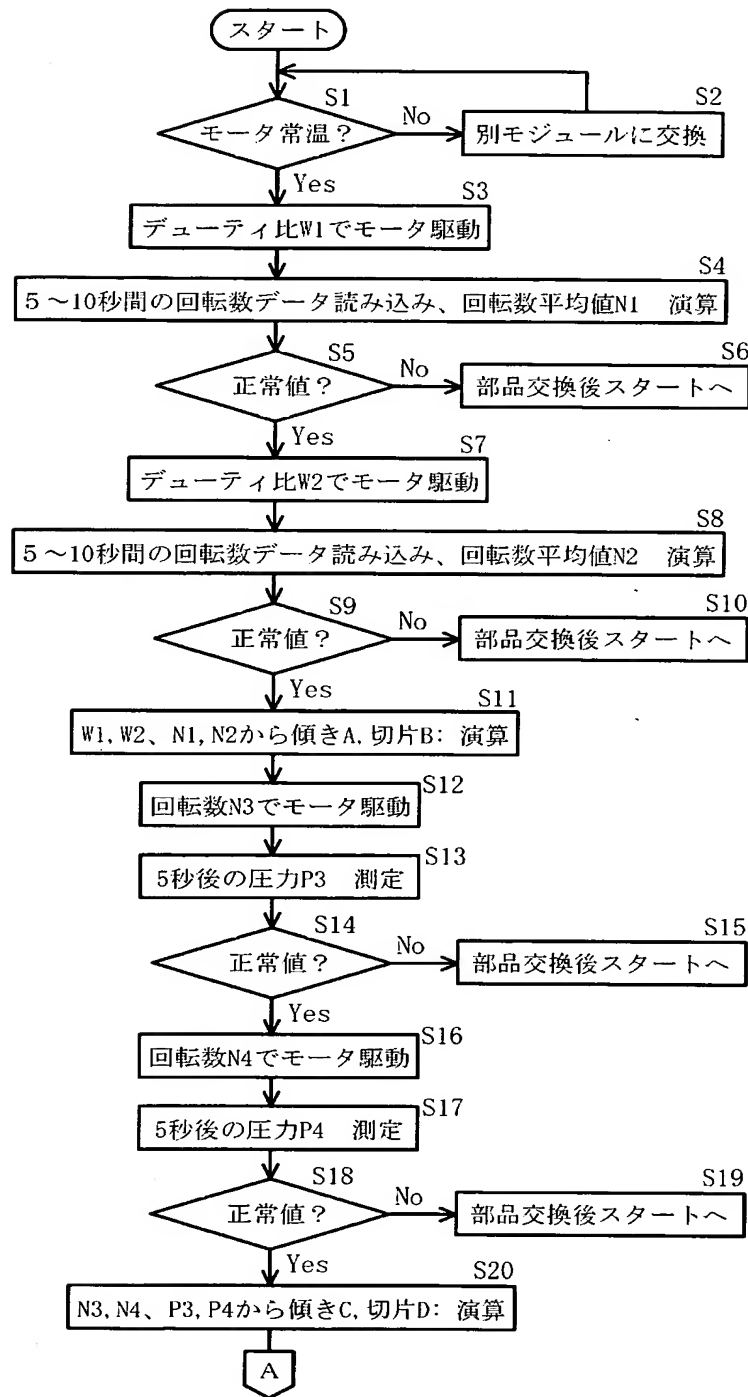
【図 8】



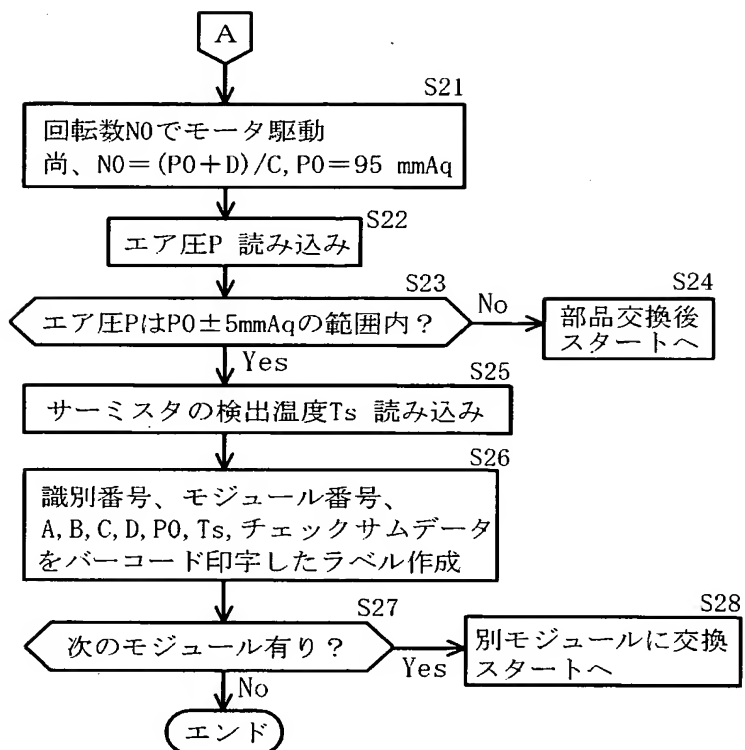
【図 9】



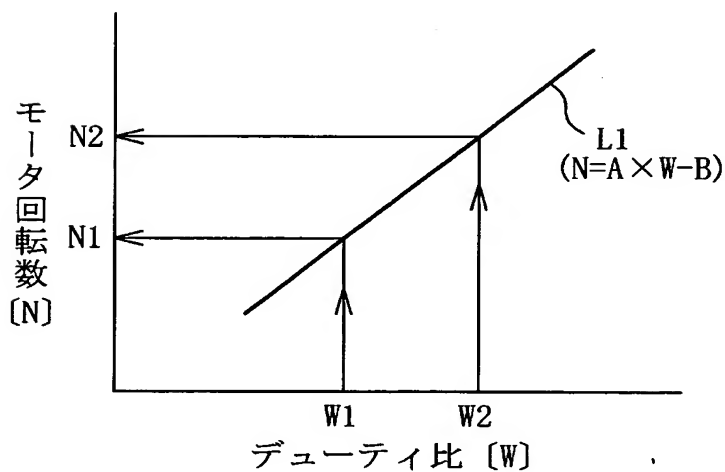
【図10】



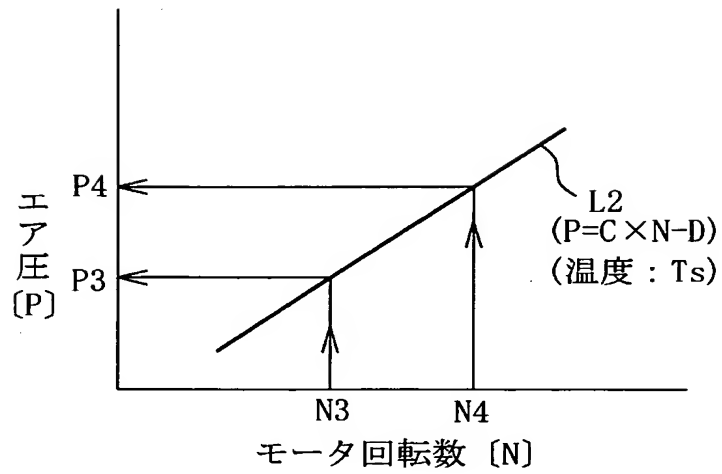
【図 11】



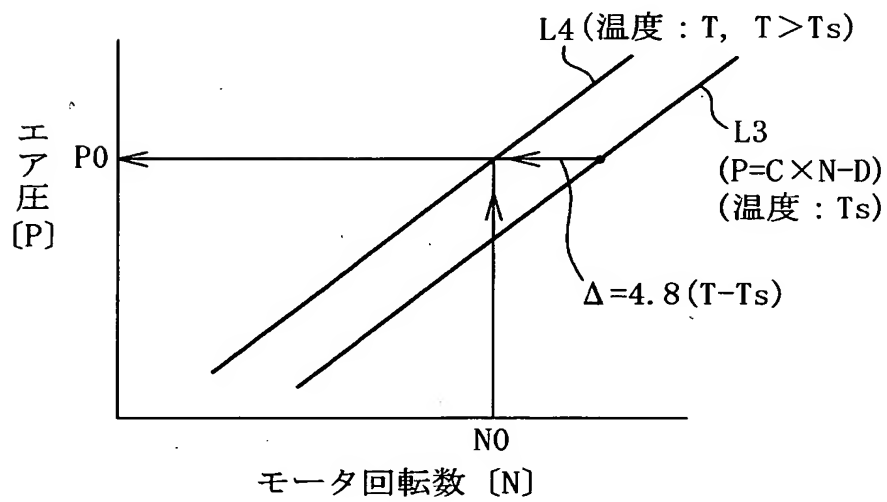
【図 12】



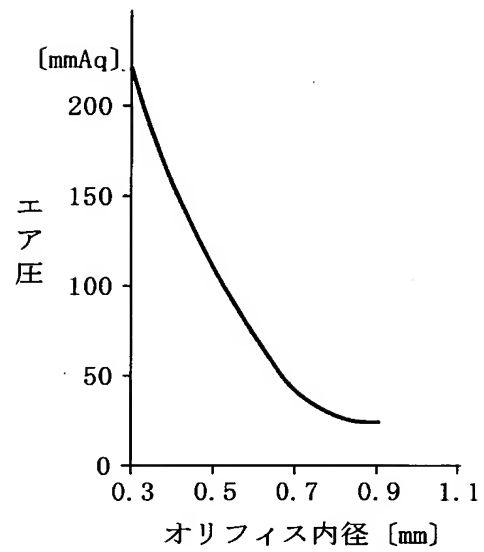
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【課題】 インクジェットプリンタのインクカートリッジに供給する加圧エアの圧力をオリフィスで調整する構造では、オリフィスやエアポンプの製作誤差の影響により加圧エア圧の変動のバラツキが大きくなり、印字品質に影響がでる。

【解決手段】 エアポンプと駆動モータとオリフィスを含むエアポンプモジュールをプリンタに組み付ける前に、検査装置を用いてエアポンプモジュールの動作特性を検査し、モータ回転数とエア圧の第1相関特性、駆動パルスのデューティ比とモータ回転数の第2相関特性、エアポンプ周辺温度などの情報を取得し、プリンタの使用段階において、検出したエアポンプ周辺温度と検査時の温度に基づいて温度補正した第1相関特性を用いて所定のエア圧とするモータ回転数を決定し、このモータ回転数と第2相関特性により駆動パルスのデューティ比を決定する。

【選択図】 図14

特願 2002-218192

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005267]

1. 変更年月日

1990年11月 5日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

氏 名

ブラザー工業株式会社